



## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ И АВТОРЫ!

Электронный научный журнал «Аэкономика: экономика и сельское хозяйство» (ISSN: 2500-0861) включен в РИНЦ, ЦНХБ, КиберЛенинку. Данные выгружаются в БД: Google Scholar, OCLC WorldCat, EBSCO, ROAR, BASE, OpenAIRE, RePEc. Ежемесячная аудитория: более 10 000 уникальных пользователей. Приглашаем авторов к [бесплатной публикации научных статей](#).

## ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ЯРОВЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПОД ВЛИЯНИЕМ ФОНА ПИТАНИЯ И БИОПРЕПАРАТА ЭСКОРТ-БИО

## НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Главная страница журнала

Экономические науки

Сельскохозяйственные науки

О журнале

Редакция

Общая лента

Выпуски

Опубликовать статью. Авторам

## НОВОСТИ

Экономика

Сельское хозяйство

Это интересно

### Change in water consumption in spring crops under the influence of food and biopreparation Escort-bio

УДК 631.67:633.1:631.6(477.7)

14.08.2017

71

**Выходные сведения:**

Гамаюнова В.В., Дворецкий В.Ф., Сидякина Е.В. Изменение водопотребления яровых зерновых культур под влиянием фона питания и биопрепарата Эскаорт-био // *Аэкономика: экономика и сельское хозяйство*, 2017. № 8 (20). URL: <http://aeconomy.ru/science/agro/izmenenie-vodopotrebleniya-yarovykh/>

**Авторы:**

Гамаюнова В.В. 1, Дворецкий В.Ф. 2, Сидякина Е.В. 3

1 д.с.-х.н., профессор, зав. кафедры «Земледелие», Николаевский национальный аграрный университет (ННАУ), г. Николаев, Украина, e-mail: [gamajunova2301@gmail.com](mailto:gamajunova2301@gmail.com)

2 аспирант, Николаевский национальный аграрный университет (ННАУ), г. Николаев, Украина

3 к.с.-х.н., доцент кафедры «Земледелие», Государственное высшее учебное заведение «Херсонский государственный аграрный университет» (ГВУЗ «ХГАУ»), г. Херсон, Украина, e-mail: [gamajunovaal@gmail.com](mailto:gamajunovaal@gmail.com)

**Authors:**

Gamayunova V.V. 1, Dvoretzky V.F. 2, Sidiyagina E.V. 3

1 Ph.D. in Agricultural Science, professor of the Department of Agriculture, Nikolaev Agricultural National University, Nikolaev, Ukraine, e-mail: [gamajunova2301@gmail.com](mailto:gamajunova2301@gmail.com)

2 Research student, Nikolaev Agricultural National University, Nikolaev, Ukraine

3 Ph.D, assistant professor of the Department of Agriculture, Public higher education institution "Herson Agricultural State University", Herson, Ukraine, e-mail: [gamajunovaal@gmail.com](mailto:gamajunovaal@gmail.com)

**Ключевые слова:**

яровая пшеница, яровой тритикале, биопрепарат, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, почвенная влага, осадки, долевое участие

**Keyword:**

spring wheat, spring triticale, biopreparation, total water consumption, water-use ratio, soil moisture, precipitation, equity participation

**Аннотация:**

Данная статья посвящена вопросу изучения водопотребления яровых пшеницы и тритикале на черноземе южном в неорошаемых условиях юга Украины под влиянием фона питания и биопрепарата Эскаорт-био. Исследования проводили в 2014-2016 гг. в учебно-научно-



## Дом.ру: Домашний Wi-Fi

Высокоскоростной интернет до 100 Мб за 400 руб. Подключайтесь!

nn.domru.ru



практическом центре Николаевского НАУ с яровой пшеницей сорта Элегия мироновская и яровым тритикале сорта Соловей харьковский.

Показано, что суммарное водопотребление яровых зерновых культур в метровом слое почвы изменялось по годам исследований от 2034 до 3249 м<sup>3</sup>/га. Максимальные запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см наблюдали в 2016 г., минимальные – в 2014 г. Наибольшим количеством осадков вегетационного периода характеризовался 2015 г., наименьшим – 2014 г.

В среднем за три года исследований на образование 1 тонны зерна растения яровой пшеницы без внесения удобрений использовали 1450-1577 м<sup>3</sup> воды, растения ярового тритикале – 1252-1340 м<sup>3</sup>. Минимальный коэффициент водопотребления обеспечил вариант N30P30 до сева и подкормка аммиачной селитрой в дозе N30 в фазу выхода растений в трубку – 751-813 м<sup>3</sup>/т по яровой пшенице и 737-796 м<sup>3</sup>/т по яровому тритикале.

Предпосевная обработка семян биопрепаратом Эскаорт-био положительно влияла на водопотребление яровых культур, растения более эффективно использовали влагу почвы во все годы исследований. Коэффициент водопотребления яровой пшеницы за счет использования биопрепарата в среднем за три года снизился на 7,5-8,1%, ярового тритикале – на 6,6-7,5%.

Показано, что существует очень сильная обратная зависимость между коэффициентом водопотребления и урожайностью зерна яровых пшеницы и тритикале.

### Annotation:

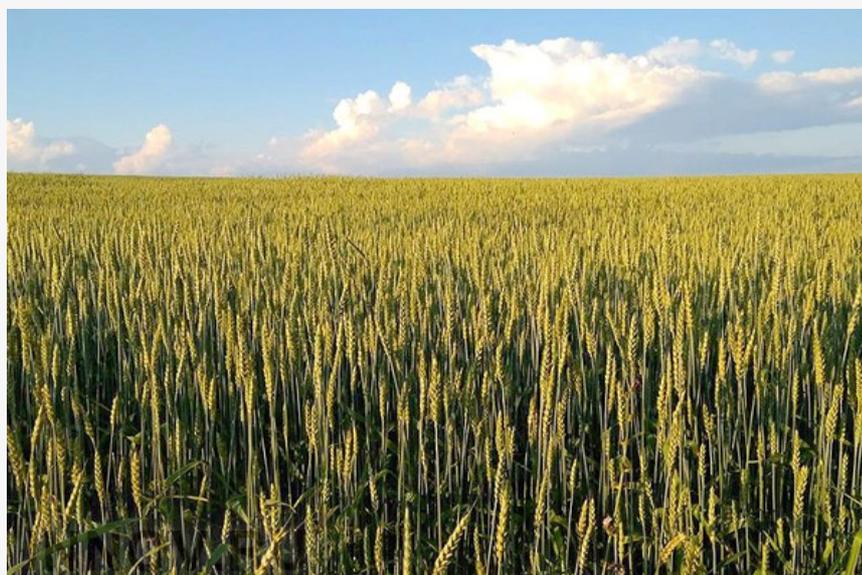
This article is devoted to the study of water consumption of spring wheat and triticale on the southern chernozem soil in the rainfed conditions of the south of Ukraine under the influence of nutrient status and biopreparation Escort-bio. The research was conducted with spring wheat of Elegia Myronivska cultivar and spring triticale of Solovei Kharkiv cultivar during 2014-2016 in the educational and scientific-practical center of Nikolaev NAU.

It is shown that total water consumption of spring cereal crops in a meter soil layer varied from 2034 to 3249 m<sup>3</sup>/ha during the years of research. The maximum reserves of productive moisture in the soil layer 0-100 cm were observed in 2016, the minimum reserves were in 2014. The highest amount of precipitation in the vegetation period was observed in 2015, the smallest one was in 2014.

On the average, during three years of research on the production of 1 ton of grain of spring wheat plants without fertilizer treatment 1,450-1577 m<sup>3</sup> of water were used, spring triticale plants - 1252-1340 m<sup>3</sup>. The minimum coefficient of water consumption was provided by variant N30P30 before sowing and fertilizing with ammonium nitrate in a dose of N30 in the phase of plant booting stage - 751-813 m<sup>3</sup>/t for spring wheat and 737-796 m<sup>3</sup>/t for spring triticale.

Preplanting cultivation of seeds with the biopreparation Escort-bio made positive impact on water consumption by spring crops, the plants more effectively used soil moisture throughout the years of research. Coefficient of water consumption by spring wheat due to the use of biopreparation an average of three years on decreased by 7.5-8.1%, spring triticale decreased by 6.6-7.5%.

It is shown that there is a very strong inverse relationship between the coefficient of water consumption and the yield of grain of spring wheat and triticale.



## Введение

Рост и развитие растений в значительной степени определяются запасами воды в почве. На юге Украины в условиях недостаточного увлажнения дефицит воды является основным лимитирующим фактором получения высоких урожаев выращиваемых культур, в том числе и яровых зерновых [1, 2, 3].

Экстремальные погодные условия этого региона (частые засухи, высокие температуры и низкая влажность воздуха, недостаток продуктивной влаги в почве) отрицательно влияют на рост и развитие растений, а кроме того снижают эффективность вносимых удобрений.

Юг Украины характеризуется непромывным типом водного режима, когда атмосферные осадки не достигают уровня грунтовых вод, в результате чего полного промачивания почвы не происходит. В таких условиях выращиваемые культуры испытывают дефицит влаги в течение всего вегетационного периода. Природная влагозарядка происходит поздней осенью и зимой, поэтому максимальная влажность почвы наблюдается в ранневесенний период. В дальнейшем атмосферные осадки, которые выпадают, быстро испаряются (на юге Украины испаряемость превышает количество осадков более чем в 2 раза), а та их часть, которая остается в почве, увлажняет преимущественно пахотный слой. Таким образом, осенне-зимние осадки увлажняют нижние слои почвы, а летние – верхние. В результате интенсивного испарения в почве остается 30-50% влаги от выпавших осадков, а в острозасушливые годы – еще меньше. В связи с этим основная проблема сельского хозяйства на юге Украины – сохранение и рациональное использование запасов продуктивной влаги. Именно поэтому водопотребление в значительной степени определяет процессы роста и развития растений, и в конечном итоге – формирование их продуктивности [4, 5, 6, 7, 8, 19].

В неорошаемых условиях суммарное водопотребление выращиваемых культур непосредственно зависит от запасов влаги в почве и количества выпавших за вегетационный период осадков. Соотношение этих двух составляющих постоянно изменяется в зависимости от погодных условий, фазы развития культуры и внесенных удобрений [9, 10, 11].

## Материал и методы

Исследования проводили в 2014-2016 гг. на черноземе южном тяжелосуглинистом в учебно-научно-практическом центре Николаевского НАУ с яровой пшеницей сорта Элегия мироновская и яровым тритикале сорта Соловей харьковский.

Погодные условия в зоне исследований характеризуются высоким температурным режимом, засушливостью, недостаточным количеством осадков и неравномерным их распределением в течение вегетации. По температурному режиму все годы исследований были типичными для юга Украины, однако существенно отличались по обеспеченности растений атмосферными осадками в течение их вегетации.

В слое почвы 0-30 см в среднем содержится: гумуса (по Тюрину) – 2,9-3,2%, легкогидролизуемого азота – 45-62 мг/кг, нитратов (по Грандваль-Ляжу) – 20-25 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) – 36-40 мг/кг, обменного калия (на пламенном фотометре) – 320-460 мг/кг, pH – 6,8-7,2. Общая площадь делянок 80 м<sup>2</sup>, учетных – 20 м<sup>2</sup>, повторность опытов – трехкратная. Исследования проводили согласно методике полевого опыта [12].

Изучали эффективность комплексного органо-минерального удобрения D<sub>2</sub> (фирма-производитель ООО «Дворецкий»), которое характеризуется высокой агрохимической эффективностью и свойством мобилизовать тяжелодоступные неусваиваемые фосфаты, содержит физиологические и рострегулирующие вещества. Получают препарат D<sub>2</sub> обработкой гуминовых кислот аммиаком, аммиачными растворами фосфатов, фосфорной кислотой, калийными солями. При взаимодействии нитратных, карбонатных, хлоридных, сульфатных и фосфатных солей кальция, магния, микроэлементов образуются гуматы металлов и соответствующие минеральные кислоты.

Семена в день сева обрабатывали Эскаорт-био вручную, с использованием 50 мл препарата на гектарную норму семян при 1,0% концентрации рабочего раствора.

Посевы яровых культур в фазы выхода в трубку и колошения обрабатывали препаратами D<sub>2</sub> из расчета 1 л/га, Эскаорт-био – 0,5 л/га при норме рабочего раствора 200 л/га.

Определение влажности почвы проводили термостатно-весовым методом, водопотребление – методом водного баланса.

### Результаты и обсуждение

Условия вегетационных периодов 2014-2016 гг. отличались по уровню влагообеспеченности яровых пшеницы и тритикале по фазам их развития. Максимальные запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см были зафиксированы в 2016 г., минимальные – в 2014 г. с соответствующими показателями 989 и 704 м<sup>3</sup>/га (рис. 1).

Другую закономерность по годам исследований наблюдали по количеству осадков, выпавших в течение вегетационного периода яровых зерновых культур. Максимальное их количество следует отметить в 2015 г. – 2354 м<sup>3</sup>/га, минимальное – в 2014 г. – 1330 м<sup>3</sup>/га.

Обозначенные составляющие формировали суммарное водопотребление выращиваемых яровых культур. Минимальным значение данного показателя в наших исследованиях (2034 м<sup>3</sup>/га) было в 2014 г., что связано с низкими запасами влаги в почве и наименьшим количеством осадков вегетационного периода этого года. В 2016 г. суммарное водопотребление составило 2749 м<sup>3</sup>/га, что на 715 м<sup>3</sup>/га или 35,2% больше, чем в 2014 г. Максимальное суммарное водопотребление яровых пшеницы и тритикале определено в 2015 г. Оно составило 3249 м<sup>3</sup>/га, что превысило два других года исследований на 500- 1215 м<sup>3</sup>/га или на 18,2-59,7%.



В среднем за годы исследований суммарное водопотребление культур, выращиваемых в опыте, составило 2677 м<sup>3</sup>/га, из них 863 м<sup>3</sup>/га – за счет почвенной влаги и 1814 м<sup>3</sup>/га – за счет осадков вегетационного периода.

Нашими исследованиями установлено, что в условиях естественного увлажнения наименьшую долю суммарного водопотребления обеспечила почвенная влага – 32,2% в среднем за три года исследований, а наибольшую – атмосферные осадки – 67,8% (рис. 2). Долевое участие почвенной влаги в суммарном водопотреблении по годам исследований колебалось в пределах от 27,5% в 2015 г. до 36,0% в 2016 г., осадков – от 64,0% в 2016 г. до 72,5% в 2015 г.

Одновременно с суммарным водопотреблением важным показателем является коэффициент водопотребления, который с высокой точностью позволяет оценить степень экономного расхода воды посевами при различных технологических схемах выращивания культуры. Данный показатель изменяется под влиянием биологических особенностей выращиваемых сортов или гибридов, погодных условий вегетационного периода, питательного режима растений и других факторов.



Рис. 2. Составляющие водопотребления яровых зерновых культур  
(слой почвы 0-100 см), %

По результатам проведенных нами исследований установлено, что при оптимизации питания растений почвенная влага и осадки используются значительно эффективнее. Причем это наблюдается и в менее благоприятные по увлажнению годы. Так, в наиболее засушливом 2014 году неудобренные растения яровой пшеницы на образование 1 т зерна в зависимости от предпосевной обработки семян использовали 1518-1695 м<sup>3</sup> воды, а в варианте N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> до сева с подкормкой в фазу выхода растений в трубку аммиачной селитрой в дозе N<sub>30</sub> – 762-830 м<sup>3</sup>, что на 49,8-51,0% меньше по сравнению с контролем (табл. 1).

Аналогичную закономерность между вариантами опыта наблюдали и в более благоприятные по увлажнению годы. В наиболее влажном 2015 г. низкий коэффициент водопотребления яровой пшеницы был отмечен по фону внесения N<sub>60</sub>P<sub>30</sub> + N<sub>30</sub> в фазу выхода растений в трубку – 816-880 м<sup>3</sup>/т.

Таблица 1. Коэффициент водопотребления яровой пшеницы в зависимости от года исследования и оптимизации питания, м<sup>3</sup>/т

Вариант питания	Годы исследований			Среднее за 2014-2016 гг.	% к контролю
	2014	2015	2016		
Без обработки семян					
1. Без удобрений – контроль	1695	1683	1354	1577	100,0
2. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> до сева – фон	1099	1051	851	1000	63,4
3. N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> (до сева)	862	885	733	827	52,4
4. Фон + N <sub>30</sub> (ам. селитра в фазу 1)	830	880	729	813	51,6
5. Фон + D <sub>2</sub> (в фазу 1)	1027	967	804	933	59,2
6. Фон + Эсорт (в фазу 1)	1012	956	795	921	58,4
7. Фон + D <sub>2</sub> (в фазы 1 и 2)	964	926	768	886	56,2

8. Фон + Эскаорт (в фазы 1 и 2)	946	915	761	874	55,4
9. Фон + N <sub>30</sub> (карбамид в фазу 2)	925	936	774	878	55,7
С обработкой семян					
1. Без удобрений – контроль	1518	1547	1285	1450	100,0
2. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> до сева – фон	992	967	804	921	63,5
3. N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> (до сева)	795	820	680	765	52,8
4. Фон + N <sub>30</sub> (ам. селитра в фазу 1)	762	816	674	751	51,8
5. Фон + D <sub>2</sub> (в фазу 1)	942	890	743	858	59,2
6. Фон + Эскаорт (в фазу 1)	933	883	739	852	58,8
7. Фон + D <sub>2</sub> (в фазы 1 и 2)	873	857	718	816	56,3
8. Фон + Эскаорт (в фазы 1 и 2)	862	851	712	808	55,7
9. Фон + N <sub>30</sub> (карбамид в фазу 2)	844	866	722	811	55,9

Следует отметить, что на делянках с предпосевной обработкой семян биопрепаратом Эскаорт-био растения яровой пшеницы более эффективно использовали влагу во все годы исследований. В 2014 г. коэффициент водопотребления за счет указанного фактора уменьшился на 7,8-10,4%, в 2015 г. – на 7,0-8,1%, в 2016 г. – на 5,1-7,6%, а в среднем за три года

исследований это снижение составило 7,5-8,1% (рис. 3).

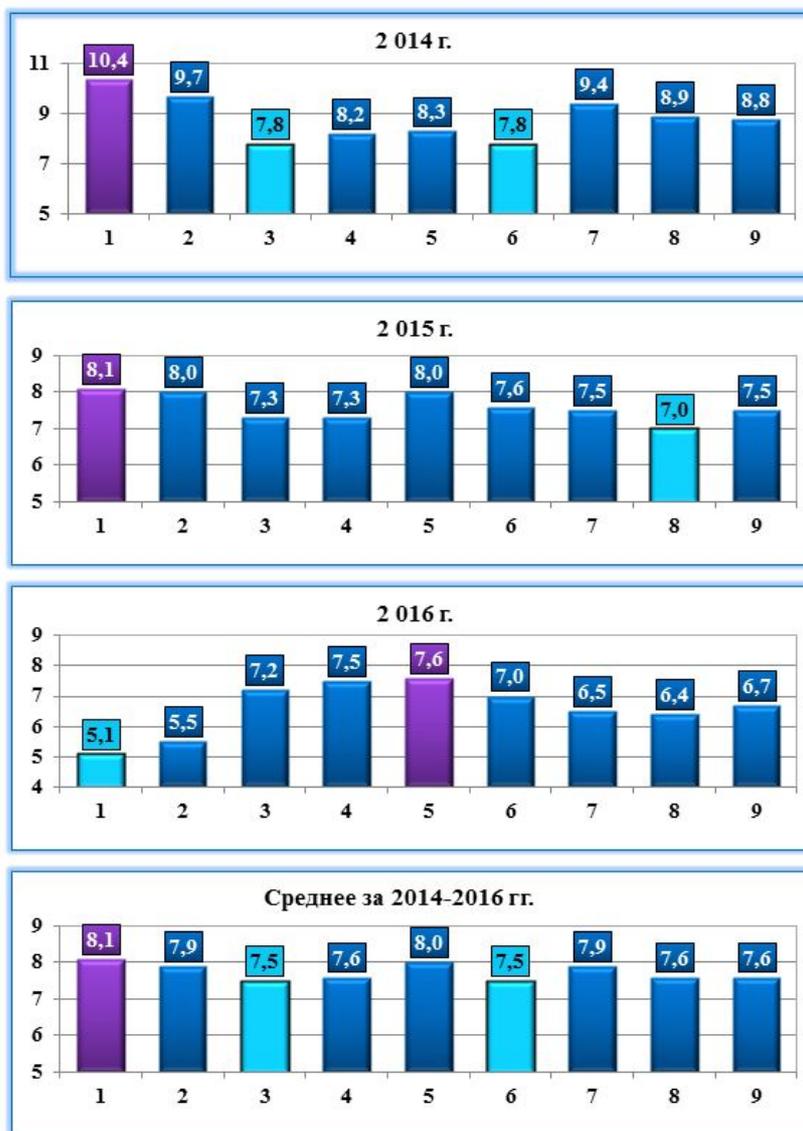


Рис. 3. Снижение коэффициента водопотребления за счет предпосевной обработки семян яровой пшеницы, %

Оптимизация фона питания имеет исключительно важное значение, ведь при достаточной обеспеченности элементами питания у растений лучше развита корневая система, и они более рационально используют почвенную влагу [13, 14, 15, 16, 17]. При этом происходит не снижение транспирации, а увеличение ее долевого участия в общем испарении воды, усиливается активность фотосинтетических и ростовых процессов, как и непосредственно водоснабжения, то есть происходит оптимизация физиолого-биохимических процессов формирования продуктивности растений [18, 20].

Подтвердили это и результаты проведенных нами исследований с яровым тритикале. Как фоны питания, так и предпосевная обработка семян Эсорт-био, существенно определяли расход воды на формирование единицы урожая. Так, во все годы исследований максимальный коэффициент водопотребления отмечен в контрольном удобренном варианте – 1136-1233 м<sup>3</sup>/т в 2014 г., 1464-1533 м<sup>3</sup>/т в 2015 г., 1155-1255 м<sup>3</sup>/т в 2016 г. и 1252-1340 м<sup>3</sup>/т в среднем за три года исследований (табл. 2).

Улучшение фона питания растений способствовало более экономному расходованию воды на формирование урожая. В среднем за годы исследований растения ярового тритикале на образование 1 т зерна в удобренных вариантах использовали 844-998 м<sup>3</sup> воды без предпосевной обработки семян и 737-929 м<sup>3</sup> при ее проведении, что на 25,5-40,6 и 25,8-41,1% меньше, чем в контрольном варианте.

Из удобренных вариантов максимальный коэффициент водопотребления определен при внесении N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> до сева (фон), минимальный, как и в исследованиях с яровой пшеницей, при внесении N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> до сева и проведении подкормки аммиачной селитрой в дозе N<sub>30</sub> в фазу выхода растений в трубку.

Предпосевная обработка семян ярового тритикале способствовала уменьшению расхода воды на формирование единицы урожая в среднем за три года исследований на 6,6% в контрольном варианте и на 6,9-7,5% при внесении удобрений (рис. 4).

Таблица 2. Коэффициент водопотребления ярового тритикале под влиянием факторов и условий года выращивания, м<sup>3</sup>/т

Вариант питания	Годы исследований			Среднее за 2014-2016 гг.	% к конт- ролю
	2014	2015	2016		
Без обработки семян					
1. Без удобрений – контроль	1233	1533	1255	1340	100,0
2. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> до сева – фон	933	1132	929	998	74,5
3. N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> (до сева)	692	1012	828	844	63,0
4. Фон + N <sub>30</sub> (ам. селитра в фазу 1)	685	936	766	796	59,4
5. Фон + Д <sub>2</sub> (в фазу 1)	844	1090	890	941	70,2
6. Фон + Эскаорт (в фазу 1)	820	1058	881	920	68,7
7. Фон + Д <sub>2</sub> (в фазы 1 и 2)	776	1022	843	880	65,7
8. Фон + Эскаорт (в фазы 1 и 2)	759	994	823	859	64,1
9. Фон + N <sub>30</sub> (карбамид в фазу 2)	782	1041	870	898	67,0
С обработкой семян					
1. Без удобрений – контроль	1136	1464	1155	1252	100,0
2. N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> до сева – фон	869	1055	862	929	74,2
3. N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> (до сева)	642	939	768	783	62,5
4. Фон + N <sub>30</sub> (ам. селитра в фазу 1)	632	869	710	737	58,9
5. Фон + Д <sub>2</sub> (в фазу 1)	782	1009	828	873	69,7
6. Фон + Эскаорт (в фазу 1)	762	979	813	851	68,0
7. Фон + Д <sub>2</sub> (в фазы 1 и 2)	716	950	783	816	65,2
8. Фон + Эскаорт (в фазы 1 и 2)	704	926	766	799	63,8
9. Фон + N <sub>30</sub> (карбамид в фазу 2)	726	961	806	831	66,4

Таким образом, неудобранные растения яровых пшеницы и тритикале при меньших показателях суммарного водопотребления использовали намного больше влаги для формирования единицы урожая по сравнению с удобренными.

Статистические расчеты показали, что существует очень сильная обратная зависимость между коэффициентом водопотребления и урожайностью зерна яровых зерновых культур, о чем свидетельствуют отрицательные значения коэффициента корреляции, близкие к 1.

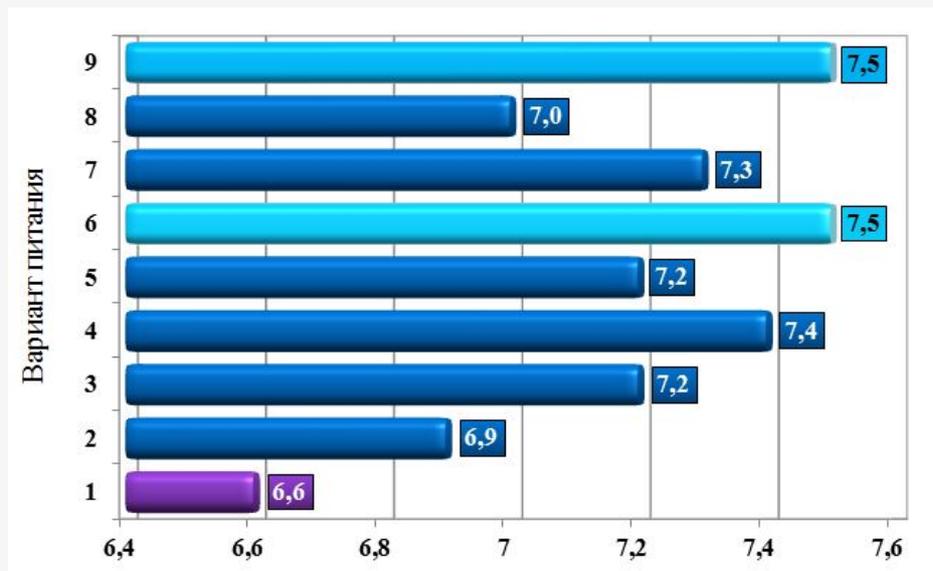


Рис. 4. Снижение коэффициента водопотребления за счет предпосевной обработки семян ярового тритикале (среднее за 2014-2016 гг.),%

#### Выводы

Суммарное водопотребление яровых зерновых культур в слое почвы 0-100 см существенно отличалось по годам исследований и колебалось в пределах от 2034 м<sup>3</sup>/га в 2014 г. до 3249 м<sup>3</sup>/га в 2015 г. Еще в большей степени изменялись составляющие баланса суммарного водопотребления. Максимальные запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см наблюдали в 2016 г., минимальные – в 2014 г. с соответствующими показателями 989 и 704 м<sup>3</sup>/га или 36,0 и 34,6% в общем водопотреблении. Максимальным количеством осадков вегетационного периода характеризовался 2015 г. – 2354 м<sup>3</sup>/га (72,5% в водном балансе), минимальным – 2014 г. – 1330 м<sup>3</sup>/га (65,4%).

Неудобренные растения яровой пшеницы в среднем за три года исследований на образование 1 т зерна использовала 1450-1577 м<sup>3</sup> воды, минимальный коэффициент водопотребления обеспечил вариант N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> до сева с подкормкой в фазу выхода в трубку аммиачной селитрой в дозе N<sub>30</sub> – 751- 813 м<sup>3</sup>/т.

Независимо от предпосевной обработки семян максимальный коэффициент водопотребления ярового тритикале определен в контрольном удобренном варианте – 1252-1340 м<sup>3</sup>/т в среднем за три года исследований. Из удобренных вариантов минимальный коэффициент водопотребления, как и в исследованиях с яровой пшеницей, обеспечило внесение N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> до сева и проведение подкормки аммиачной селитрой в дозе N<sub>30</sub> в фазу трубкования.

Растения яровых зерновых культур с предпосевной обработкой семян Эскаорт-био более эффективно использовали влагу во все годы исследований. Коэффициент водопотребления яровой пшеницы за счет указанного фактора в среднем за три года снизился на 7,5-8,1%, ярового тритикале – на 6,6-7,5%.

Существует очень сильная обратная зависимость между коэффициентом водопотребления и урожайностью зерна яровой пшеницы и тритикале.

#### Библиографический список

1. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство. К.: Урожай. 1994. 328 с.
2. Іващенко О.О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2008. Спецвипуск. С. 15-21.
3. Дергачов О.ІІ. Строки сіви пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату. К.: Державна служба з охорони прав на сорти рослин. 2010. 123 с.
4. Крамарьов С.М., Писарено П.В., Красенков С.В., Андрієнко А.Л., Ісаєнков В.В. Водоспоживання гібридів кукурудзи та їх батьківських форм у залежності від строків сіви,

- густоти рослин і мінеральних добрив в умовах Північного Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. № 2. С. 6-15.
5. Заленский В. А. Водобеспеченность растений – важный фактор стабильности урожая. Сельское хозяйство. 2005. № 6 (38). С. 14-15.
6. Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И., Милодорин И.К. Биоклиматический потенциал и уровень его использования посевами яровой пшеницы в севооборотах лесостепи Заволжья. Материалы V Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». 2013. С. 84-90.
7. Козырева Л.В., Ситдикова Ю.Р., Ефимов А.Е., Доброхотов А.В. Методика оценки биологического водопотребления посевов для решения задач управления водным режимом. Агрофизика. 2013. № 4. С. 12-19.
8. Лохачева О.А. Структура суммарного водопотребления ячменя в зависимости от водного режима почв в условиях юга Приамурья. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. Т. 81. № 7. С. 27-30.
9. Кудров А.П. Планирование урожайности с учетом влагообеспеченности растений. Сахарная свекла. 2004. № 3. С. 30-31.
10. Гоголев И.Н. Орошение на Одессине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты. Одесса: Ред.-изд. Отдел. 1992. 436 с.
11. Можаяев Н.И., Серекпаев Н.А. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. Астана: КАТУ имени С. Сейфуллина. 2009. С. 19-20.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М. 1985. 352 с.
13. Сабинин Д. А. Физиологические основы питания растений. М.-Л.: АН СССР. 1955. 512 с.
14. Базалій В.В., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Грабовський П.В. Вплив умов зволоження та фону мінерального живлення на водоспоживання та урожайність сортів твердої озимої пшениці в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник. 2011. № 77. С. 21-30.
15. Линков Н.А., Линков С.А., Акинчин А.В., Кузнецова Л.Н. Изменение водопотребления озимой пшеницы и запасов продуктивной влаги под влиянием севооборотов, способов основной обработки почвы и удобрений. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 6. С. 42-44.
16. Гришин Г.Е., Кузина Е.Е. Изменение урожайности и водопотребления растений под влиянием цеолита и удобрений. Нива Поволжья. 2008. № 2. С. 6-9.
17. Каргин В.И., Ерофеев А.А., Латышова И.А., Захаркина Р.А., Перов Н.А. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на использование влаги посевами озимой пшеницы. Достижения науки и техники АПК. 2013. № 11. С. 14-16.
18. Заикин В.П., Шамин А.Е., Лисина А.Ю., Борисова Е.Е. Закон плодосмена: экономическая и энергетическая эффективность севооборотов // Вестник НГИЭИ. 2016. № 3 (58). С. 72-79.
19. Балдов Д.В., Суслов С.А. Методика расчета уровня продовольственной безопасности // Вестник НГИЭИ. 2016. № 1 (56). С. 13-26.
20. Петренко Н.И. Обмен воды в растениях в связи с условиями минерального питания (азотом). Повышение продуктивности почв и растений путём агротехники и применения удобрений: научн. труды УСХА. К.: УСХА. 1975. Вып. 145. С. 94-98.

#### References

1. Ushkarenko V.A. Oroshayemoye zemledeliye. K.: Urozhay. 1994. 328 pp.
2. Ivashchenko A.A. Puti adaptatsii zemledeliya v usloviyakh izmeneniy klimata. Sbornik nauchnykh trudov Natsional'nogo nauchnogo tsentra Institut zemledeliya NAAN. 2008. Spetsvypusk. P. 15-21.
3. Dergachev O.JI. Sroki seva pshenitsy myagkoy (Triticum aestivum L.) v usloviyakh izmeneniya klimata. M.: Gosudarstvennaya sluzhba po okhrane prav na sorta rasteniy. 2010. 123 pp.
4. Kramarev S.M., Pisareno P.V., Krasnenkov S.V., Andriyenko A.L., Isayenkova V.V. Vodopotrebleniya gibridov kukuruzy i ikh roditel'skikh form v zavisimosti ot srokov seva, gustoty rasteniy i mineral'nykh udobreniy v usloviyakh Severnoy Stepi Ukrainy. Vestnik Poltavskoy gosudarstvennoy agrarnoy akademii. 2008. No. 2. P. 6-15.
5. Zalenskiy V. A. vodoobespechennosti rasteniy - vazhnyy faktor stabil'nosti urozhayev. Sel'skoye khozyaystvo. 2005. No 6 (38). P. 14-15.
6. Toygil'din A.L., Podsevalov M.I., Milodorin I.K. Bioklimaticheskiy potentsial i uroven' yego ispol'zovaniya posevami yarovoy pshenitsy v sevooborot lesostepi Zavolzh'ya. Materialy V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Agrarnaya nauka i obrazovaniye na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya». 2013. P. 84-90.
7. Kozyreva L.V., Sitdikova YU.R., Yefimov A.Ye., Dobrokhотов A.V. Metodika otsenki biologicheskogo vodopotrebleniya posevov dlya resheniya zadach upravleniya vodnym rezhimom. Agrofizika. 2013. No 4. P. 12-19.
8. Lokhacheva A.A. Struktura summarnogo vodopotrebleniya yachmenya v zavisimosti ot vodnogo rezhima pochv v usloviyakh yuga Priamur'ya. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. T. 81. No 7. P. 27-30.
9. Kudrov A.P. Planirovaniye urozhaynosti s uchetom vlagooobespechennosti rasteniy. Sakharnaya

svekla. 2004. No 3. P. 30-31.

10. Gogolev I.N. *Orosheniye na Odesshchine. Pochvenno-ekologicheskiye i agrotekhnicheskiye aspekty*. Odessa: Red.-izd. Otdel. 1992. 436 pp.

11. Mozhayev N.I., Serepayev N.A. *Programmirovaniye urozhayev sel'skokhozyaystvennykh kul'tur*. Astana: KATU imeni S. Seyfullina. 2009. P. 19-20.

12. dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta*. M. 1985. 352 pp.

13. Sabinin D. A. *Fiziologicheskiye osnovy pitaniya rasteniy*. M.-L. : AN SSR. 1955. 512 pp.

14. Bazaliy V.V., Kokovikhin S.V., Pisarenko P.V., Grabov'skiy P.V. *Vliyaniye usloviy uvlazhneniya i fona mineral'nogo pitaniya na vodopotrebleniye i urozhaynost' sortov tverдой ozimoy pshenitsy v usloviyakh yuga Ukrainy. Tavricheskiy nauchnyy vestnik*. 2011. No 77. P. 21-30.

15. linkov N.A., linkov S.A., Akinchin A.V., Kuznetsova L.N. *Izmeneniye vodopotrebleniya ozimoy pshenitsy i zapasov produktivnoy vlagi pod vliyaniem sevooborotov, sposobov osnovnoy obrabotki pochvy i udobreniy. Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. 2012. No 6. P. 42-44.

16. Grishin G.Ye., Kuzina Ye.Ye. *Izmeneniye urozhaynosti i vodopotrebleniya rasteniy pod vliyaniem tseolit i udobreniy. Niva Povolzh'ya*. 2008. No 2. P. 6-9.

17. Kargin V.I., Yerofeyev A.A., Latyshova I.A., Zakharkin R.A., Perov N.A. *Vliyaniye mineral'nykh udobreniy i biopreparatov na ispol'zovaniye vlagi posevami ozimoy pshenitsy. Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2013. No 11. P. 14-16.

18. Zaikin V.P., Shamin A.E., Lisina A.Ju., Borisova E.E. *Zakon plodosmena: jekonomicheskaja i jenergeticheskaja jeffektivnost' sevooborotov. Vestnik NGIJeI*. 2016. No 3 (58). P. 72-79.

19. Baldov D.V., Suslov S.A. *Metodika rascheta urovnja prodovol'stvennoj bezopasnosti. Vestnik NGIJeI*. 2016. No 1 (56). P. 13-26.

20. Petrenko N.I. *Obmen vody v rasteniyakh v svyazi s usloviyami mineral'nogo pitaniya (azotom). Povysheniye produktivnosti pochv i rasteniy putem agrotekhniki i primeneniya udobreniy: nauchn. trudy USKHA. K. : USKHA*. 1975. Vyp. 145. P. 94-98.

[Возврат к списку](#)

Дом.ру: Подключи интернет

Высокоскоростной интернет до 100 Мб за 400 руб. в месяц! Подключайтесь



КОНТАКТЫ

© 2014-2017 Электронный научный журнал «Аэкономика: экономика и сельское хозяйство», бесплатная публикация научных статей по с/х, 16+  
Свидетельство Управления Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Приволжскому федеральному округу ИА № ТУ 52-01155 от 19 июля 2016 г.

ISSN: 2500-0861, журнал включен в РИНЦ, ЦНЦХБ, КиберЛенинку.  
БД: Google Scholar, OCLC WorldCat, EBSCO, ROAR, BASE, OpenAIRE, RePEc.  
INNOV - разработка сайта, Нижний Новгород

